



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518-7554 print
ISSN 2518-1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8701
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 619:614.9.35

Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «GK-10»

O.L. Tishyn, R.V. Khomiak, G.T. Kopijchuk, M.M. Danko, S.A. Ponomariova

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives, Lviv, Ukraine

Article info

Received 06.01.2018
Received in revised form
19.02.2018
Accepted 27.02.2018

State Scientific-Research Control
Institute of Veterinary Medicinal
Products and Feed Additives,
Donetska str., 11, Lviv, 79019,
Ukraine.
Tel.: +38-097-504-29-90.
E-mail: oleksandr.tishyn@gmail.com

Tishyn, O.L., Khomiak, R.V., Kopijchuk, G.T., Danko, M.M., & Ponomariova, S.A. (2018). Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «GK-10». Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(87), 3–7. doi: 10.15421/nvlvet8701

The article presents the results of research on bactericidal properties of the new domestic disinfectant «GK-10», which is a transparent solution of light yellow color, without mechanical inclusions with a specific odor. It is well mixed with water. It is based on alkyl dimethylbenzyl ammonium chloride (QAC) and dodecylbispropylentriamine (1,3-prodadiene) (tertiary amines). Was found bactericidal dilution (BD), bactericidal concentration (BC), phenolic coefficient (FC) and protein index (PI). Thus, the most susceptible to the action of the disinfectant were gram-negative bacteria *E. coli*, where cell death occurred at 10 and 30 minute exposures at concentrations of 0.19 and 0.14%, respectively. Due to the action of the disinfectant on the gram-positive bacteria *S. aureus*, cell death came at these exposures at concentrations 0.27 and 0.19%, respectively. The least susceptible to the action of the disinfectant were vegetative forms of *B. subtilis*, the death of these bacteria came at concentrations 0.37 and 0.27% at 10 and 30 minutes of exposure, respectively. Effects of disinfectant was over 5.38 and 2.74 times higher on microorganisms of *E. coli* and *S. aureus*, respectively, of the decontamination effect of phenol, and in the presence of protein, the activity of the disinfectant is reduced by 6.45 times. The efficiency of the disinfectant for the strains of microorganisms at the disinfection of the test-object surfaces is determined. It has been established that for test cultures of *E. coli* and *S. aureus* 0.05–0.3% of disinfectant concentration is ineffective, and 0.5% its disinfectant concentration for disinfection of hard surfaces in preventive disinfection of premises for animals is insufficient for exposure in 120 minutes. For spore form *B. subtilis* 1.0% disinfectant concentration was ineffective. 1.0% concentration is effective for aseptic cleaning: slaughterhouses, processing shops, laboratory facilities, means of transporting products of animal origin, soaking clothes before washing, and also for treating surfaces of wood, metal and glazed tile at exposures of 60 minutes and more, and when spore forms of microorganisms, the working concentration of insoluble in disinfection of objects subject to veterinary control should be 3% and above. It has been proved that the disinfectant «GK-10» is effective at a concentration of 0.5% at exposure for 180 minutes and at a concentration of 1.0% at an exposure of 120 minutes for the sanitation and preventive disinfection of premises for animals.

Key words: disinfectant «GK-10», test-cultures, bactericidal dilution, bactericidal concentration, phenol coefficient, protein index, test-objects, disinfection.

Бактерицидні та дезінфікуючі властивості деззасобу «ГК-10»

О.Л. Тішин, Р.В. Хом'як, Г.Т. Копійчук, М.М. Данко, С.А. Пономарьова

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок,
м. Львів, Україна

У статті наведені результати досліджень бактерицидних властивостей нового вітчизняного дезінфікуючого засобу «ГК-10», який являє собою прозорий розчин світло-жовтого кольору, без механічних включень, зі специфічним запахом. Добре змішується з водою. Він створений на основі алкілдиметилбензиламонію хлориду (ЧАС) та додецилбіспропілентриаміну (1,3-пропадіаміну) (третинні аміни). Встановлено його бактерицидне розведення (БР), бактерицидну концентрацію (БК), фенольний коефіцієнт (ФК) та білковий індекс (БІ). Так, найбільш чутливими на дію деззасобу виявилися грамнегативні мікроорганізми *E. coli*, де загинуть клітин наставала за 10- та 30-хвилинних експозицій у концентраціях 0,19 і 0,14%, відповідно. За дії деззасобу на грампозитивні мікроорганізми *S. aureus* загинуть клітин наставала за цих експозицій у концентраціях 0,27 і 0,19% відповідно. Найменш чутливими до дії деззасобу виявилися вегетативні форми *B. subtilis*, загинуть даних мікроорганізмів наставала у концентраціях 0,37 і 0,27% за 10- і 30-хвилинні

експозиції відповідно. Знезаражуюча дія даного деззасобу у 5,38 і 2,74 рази вища на мікроорганізми *E. coli* та *S. aureus* відповідно від знезаражуючої дії фенолу, а в присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 6,45 рази. Визначена ефективність деззасобу щодо штамів мікроорганізмів при знезараженні поверхонь тест-об'єктів. Встановлено, що для тест-культур *E. coli* та *S. aureus* 0,05–0,3% концентрації деззасобу малоефективні, а його знезаражуюча 0,5% концентрація для санації жорстких поверхонь при профілактичній дезінфекції приміщень для тварин недостатня за експозиції у 120 хвилин. Для спорової форми *B. subtilis* малоефективна 1,0% концентрація деззасобу. Він у 1,0% концентрації є ефективним для асептичного прибирання: боєнь, переробних цехів, лабораторних приміщень, засобів транспортування продукції тваринного походження, замочування спецодягу перед його пранням, а також для обробки поверхонь із дерева, металу та кахелю при експозиції у 60 хвилин і більше, а при спорових формах мікроорганізмів робоча концентрація дезрозчину при дезінфекції об'єктів, які підлягають ветеринарному контролю, повинна бути 3% і вище. Доведено, що деззасіб «ГК-10» є ефективним у концентрації 0,5% за експозиції 180 хвилин та у концентрації 1,0% за експозиції 120 хвилин для санації і профілактичної дезінфекції приміщень для тварин.

Ключові слова: деззасіб «ГК-10», тест-культури, бактерицидне розведення, бактерицидна концентрація, фенольний коефіцієнт, білковий індекс, тест-об'єкти, дезінфекція.

Вступ

Дезінфекція об'єктів утримання сільськогосподарських тварин, переробки продуктів тваринництва та їх реалізації є одним із основних заходів у системі профілактики та ліквідації інфекційних захворювань, забезпечення стійкого благополуччя тваринництва та високої санітарної якості харчових продуктів. Вона є однією з найбільш важливих ланок для підтримання оптимальних санітарно-гігієнічних умов тваринницьких приміщень. Основне призначення дезінфекції – розірвати епізоотичний ланцюг шляхом впливу на його найважливішу ланку – фактори передачі збудника хвороби від джерел інфекції до сприйнятливої організму (Tishyn et al., 2017).

Ринок дезінфікуючих засобів України представлений їх широким асортиментом, які у своєму складі містять одну чи декілька діючих речовин (Kozlowska, 2016; Smolynets et al., 2016). Однак більшість з них не в повній мірі відповідають вимогам щодо універсальності, розчинності, активності стосовно широкого спектру до мікроорганізмів. У сучасних екологічних умовах як патогенні, так і атипові бактерії проявляють підвищену стійкість до більшості дезінфікуючих засобів, які використовуються у практиці ветеринарної медицини. Тому при дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду доводиться переглядати існуючі режими дезінфекції та використовувати нові, більш ефективні засоби (Tishyn et al., 2016).

Для вивчення бактерицидної активності та визначення ефективності різних концентрацій, представлено новий дезінфікуючий засіб «ГК-10» для дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду. Дезінфектант являє собою прозорий розчин світло-жовтого кольору, без механічних включень, зі специфічним запахом. Добре змішується з водою. Він створений на основі алкілдиметилбензиламонію хлориду (ЧАС) та додецилбіспропілентриаміну (1,3-пропадіаміну) (третинні аміни). Термін зберігання засобу – 60 місяців з дня виготовлення. Він призначений для вологої та аерозольної дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарно-санітарному нагляду.

Деззасоби на основі четвертинних амонієвих сполук характеризуються доброю розчинністю та мийним ефектом, антикорозійними й антистатичними властивостями. Серед ЧАС найуживаніші – алкілдиметилбензиламонію хлорид, диоктилдиметиламонію хлорид, дидецилметиламонію хлорид. Ці сполуки

входять до складу більшості сучасних найпоширеніших дезінфектантів та антисептиків і становлять основу більшої частини нових сучасних розробок як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Їхня дія полягає у здатності проникати в цитоплазматичну мембрану мікроорганізмів, що супроводжується незворотними змінами властивостей і структури нейтральних та кислих мембранних ліпідів, що призводить до підвищення проникності цитоплазматичної мембрани, витоку назовні цитоплазматичних компонентів з клітини, зниження активності ферментних систем. Підвищення концентрації ЧАС спричинює вимивання мембранних ліпідів і руйнування цитоплазматичної мембрани. Ефективніше, краще ніж деякі окиснювачі з хлором і йодом, руйнують ДНК-вмістими оболонкові віруси. ЧАС ефективні проти збудників кишкових і краплинних інфекцій бактеріальної етіології, пліснявих грибів, деяких існуючих вірусів, однак недостатньо активні щодо деяких видів бактерій роду протеїв і синьогнійної палички, мікобактерій туберкульозу, спор бацил та сприяють формуванню резистентних штамів цих культур. Для вираженого знезаражуваного ефекту необхідні їхні високі концентрації і тривалий час впливу. Водночас у комбінації з іншими діючими речовинами ЧАС утворюють дуже перспективні сполуки (Vershniak, 2010; Prokudina, 2014; Tishyn et al., 2016).

Діаміни, третинні аміни – представниками яких є лаурилпропілендіамін, кокоспропілендіамінгуанідинацетат, N,N- біс(3-амінопропіл)додециламін, кокоспропілендіамінгуанідину діацетат, додецилдіпропілентриамін, додецилбіспропілентриамін. Спектр їхньої дії: бактерицидна, віруліцидна, фунгіцидна та овоцидна (знищення яєць гельмінтів). Вони досить активні щодо збудників туберкульозу і плісняви, відносно малотоксичні, не пошкоджують вироби, що обробляються, добре розчиняються у воді, біорозпадаються. Однак можуть викликати сенсibiлізацію, досить відчутний запах амінів у концентратах.

Метою роботи було вивчення бактерицидної активності, визначення ефективності різних концентрацій деззасобу «ГК-10» при дезінфекції об'єктів, що підлягають ветеринарному нагляду, та встановлення при його застосуванні режимів дезінфекції.

Матеріал і методи досліджень

Бактерицидне розведення (БР) і бактерицидну концентрацію (БК) дезінфікуючого засобу «ГК-10»

визначали *in vitro* на штахтах культур *Escherichia coli* (1257), *Staphylococcus aureus* (209) та *Bacillus subtilis* (вегетативна форма). Для вивчення бактерицидних властивостей робили серійні розведення та визначали ефективність розведення деззасобу, було відмічено загибель тест-культур та наявність їх росту в контролі.

За вивчення фенольного коефіцієнту (ФК) визначали БР фенолу і досліджуваного деззасобу до кишкової палички та золотистого стафілококу.

За вивчення білкового індексу (БІ), який робили на культурі *E. coli*, показник БР досліджуваного деззасобу при відсутності білка порівнювали з показником БР у досліді з білком.

Вивчення антимікробної активності даного деззасобу при знезараженні поверхонь тест-об'єктів, контамінованих музейними штамами культур *E. coli*, *S. aureus* та *B. subtilis* (спорова форма) з забрудненням і без забруднення органічними речовинами, з метою розроблення режиму знезараження їх залежно від концентрації розчину, кратності обробки, витрати на 1 м² поверхні та експозиції, проводили на пластинках із дерева, заліза та кахелю з нанесенням на них суміші тест-культур із розрахунку 1 мл двохмільярдної суміші на 1 тест-об'єкт.

Бактеріологічний контроль якості дезінфекції проводили в приміщенні для утримання свиней у дочірньому підприємстві «Ямниця» с. Ямниця ВАТ «Івано-Франківський цемент» Івано-Франківської області.

До проведення дезінфекції відбирали проби з різних ділянок (з поверхні підлоги, проходів, з поїлок, стін). Проби відбирали стерильним ватним тампоном, змоченим в стерильному нейтралізуючому розчині (нейтралізатор – стерильна дистильована вода).

Дезінфекцію приміщення проводили вологим методом за допомогою ранцевого оприскувача «Леміра» ОГ–101 робочими розчинами КГ–10 у концентраціях 0,25, 0,5 і 1,0% та експозиціях 1, 2 та 3 години при нормі витрати дезрозчину 250–300 мл на 1 м² поверхні приміщення.

Після проведення профілактичної дезінфекції проби відбирали з різних ділянок поверхонь підлоги, проходів, з поїлок, стін) через 1, 2 і 3 години.

Проби, до і після дезінфекції, були взяті для дослідження в лабораторію контролю дезінфікуючих та антигельмінтних препаратів ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. Проби (кожну окремо) відмивали у флаконі в 20 мл стерильної нейтралізуючої води, шляхом декількох занурювань і віджимань тампону. Віджаті тампони видаляли, а рідину центрифугували при 3000–3500 об./хв протягом 20–30 хвилин. Пізніше надсадочну рідину зливали, у пробірку доливали рівну кількість стерильної води, змішували і знову центрифугували протягом 20 хвилин. Після цього надсадочну рідину зливали, а із центрифугату робили посіви на відповідні середовища.

Для ідентифікації кишкової палички проби висівали на середовище Хейфеца по 0,5 мл центрифугату на 5 мл середовища. Посіви витримували у термостаті при t + 43 °C протягом 12–18 годин. Наявність кишкової палички у посівах характеризується зміною мали-

нового кольору середовища на зелений або салатовий із помутнінням середовища і газоутворенням. Інші кольорові зміни не враховуються.

Для ідентифікації стафілококу – висівали по 0,5 мл центрифугату в 5 мл 50% цукрового м'ясопептонного бульйону. Через 24 години інкубування у термостаті при t + 37 °C робили пересіви петлею на 8,5% солевий м'ясопептонний агар. Посіви витримували у термостаті 24 години при t + 37 °C. Культуру, що виросла, досліджували під мікроскопом.

Дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями «Методи визначення та оцінки показників безпеки і якості дезінфікуючих, мийно-дезінфікуючих засобів, що застосовуються під час виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції тваринного походження» (Metodychni rekomendatsii, 2010).

Результати та їх обговорення

За вивчення мінімальної БК дезінфікуючого засобу «ГК-10» щодо мікроорганізмів встановлено, що за дії деззасобу на грампозитивні мікроорганізми *S. aureus* загибель клітин наставала за 10 та 30 хвилинних експозицій у концентраціях 0,27 і 0,19%, відповідно. Грамнегативні мікроорганізми *E. coli* виявились більш чутливими до дезінфектанта, і загибель клітин наставала у концентраціях 0,19 і 0,14% відповідно. Найменш чутливими до дії деззасобу виявились вегетативні форми *B. subtilis*, загибель даних мікроорганізмів наставала у концентраціях 0,37 і 0,27% за 10 і 30 хвилинні експозиції відповідно. Бактерицидне розведення та бактерицидну концентрацію деззасобу до тест-культур показано в таблиці 1.

Таблиця 1

Бактерицидне розведення та бактерицидна концентрація деззасобу «ГК-10» до тест-культур

Тест-культури	Експозиція, хвилин	БР	БК, %
<i>E. coli</i>	10	1 : 527,1	0,19
	30	1 : 737,9	0,14
<i>S. aureus</i>	10	1 : 376,5	0,27
	30	1 : 527,1	0,19
<i>B. subtilis</i> (вегетативна форма)	10	1 : 268,9	0,37
	30	1 : 376,5	0,27

Примітка: БР – бактерицидне розведення; БК – бактерицидна концентрація

За визначення фенольного коефіцієнту встановлено, що бактерицидне розведення деззасобу відносно тест-культур більше, порівняно з бактерицидним розведенням фенолу, і середній фенольний коефіцієнт становить 5,38 для *E. coli* та 2,74 для *S. aureus*, тобто знезаражуюча дія даного деззасобу в 5,38 і 2,74 рази сильніша щодо даних тест-культур відповідно, ніж бактерицидна дія фенолу. Дані досліджень наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Фенольний коефіцієнт деззасобу «ГК-10» до тест-культур *E. coli* та *S. aureus*

Тест-культури	Експозиція, хвилин	Бактерицидне розведення ГК-10	Бактерицидне розведення фенолу	Фенольний коефіцієнт	Середній фенольний коефіцієнт
<i>E. coli</i>	10	1 : 527,1	1 : 98	5,38	5,38
	30	1 : 737,9	1 : 137,2	5,38	
<i>S. aureus</i>	10	1 : 376,5	1 : 137,2	2,74	2,74
	30	1 : 527,1	1 : 192,1	2,74	

За проведення досліджень з визначення білкового індексу встановлено, що в присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 6,45 раза (табл. 3).

За визначення ефективності знезаражуючих властивостей дезінфікуючого засобу на тест-об'єктах встановлено, що для тест-культур *E. coli* та *S. aureus*

0,05–0,3% концентрації деззасобу малоефективні, а знезаражуюча 0,5% концентрація деззасобу для санації жорстких поверхонь при профілактичній дезінфекції приміщень для тварин недостатня за експозиції у 120 хвилин. Для спорової форми *B. subtilis* малоефективна 1,0% концентрація деззасобу (табл. 4).

Таблиця 3

Білковий індекс деззасобу «ГК-10»

Тест-культура	Бактерицидне розведення без білка	Бактерицидне розведення з білком	Білковий індекс	Середній білковий індекс
<i>E. coli</i>	10 хв. – 1 : 527,1	10 хв. – 1 : 70	7,53	6,45
	30 хв. – 1 : 737,9	30 хв. – 1 : 137,2	5,37	

Таблиця 4

Дезінфікуючі властивості «ГК-10» на тест-об'єктах з культурами *E. coli*, *S. aureus* та *B. Subtilis* (спорова форма)

Концентрація деззасобу та його дія на тест-культури	Дерево			Кахель			Залізо		
	Експозиція, хвилин								
	30	60	120	30	60	120	30	60	120
0,05% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,1% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>)	+	+	+	+	+	-	+	+	-
0,3% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	-
0,5% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>)	+	+	+	+	+	-	+	-	-
з забрудненням органічними речовинами 1,0% (<i>E. coli</i> та <i>S. aureus</i>)	+	-	-	+	-	-	-	-	-
з забрудненням органічними речовинами 1,0% (<i>B. subtilis</i> – спорова форма)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
з забрудненням органічними речовинами 2,0% (<i>B. subtilis</i> – спорова форма)	+	-	-	+	-	-	-	-	-
з забрудненням органічними речовинами 3,0% (<i>B. subtilis</i> – спорова форма)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
з забрудненням органічними речовинами									

Примітка: «+» – ріст наявний; «-» – ріст відсутній

Одержані результати свідчать, що деззасіб у 1,0% концентрації для асептичного прибирання: боєнь, переробних цехів, лабораторних приміщень, засобів транспортування продукції тваринного походження, замочування спецодягу перед його пранням – можливий, а також є ефективним для обробки поверхонь із дерева, металу та кахелю при експозиції у 60 хвилин і більше.

При дезінфекції об'єктів, які підлягають ветеринарному контролю, при спорових формах мікроорганізмів робоча концентрація дезрозчину повинна бути 3% і вище (табл. 4).

За час проведення бактеріологічного контролю якості дезінфекції деззасобом «ГК-10» в приміщенні для утримання свиней у підприємстві «Ямниця» встановлено, що до проведення дезінфекції спостерігали

наявний ріст кишкової палички та стафілококів в усіх змивах, взятих з поверхні різних будівельних конструкцій приміщень, в яких утримувалися тварини.

Після проведення дезінфекції результати досліджень наведені у таблиці 5.

Наведені в таблиці дані вказують на те, що бактерицидна знезаражуюча активність деззасобу «ГК-10» в концентрації 0,5% і вище за препаратом і нормі витрати 250–300 мл на 1 м² приміщення та експозиції 180 хвилин відносно кишкової палички і стафілококів у тваринницьких приміщеннях, які досконало підготовлені для проведення дезінфекції, достатньо висока. Доказом цього є відсутність росту кишкової палички і стафілоків у змивах, взятих з тваринницького приміщення після дезінфекції.

Таблиця 5

Дезінфікуючі властивості деззасобу «ГК-10» на культурах *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*

Концентрація деззасобу, об'єкт дослідження	Експозиція, годин		
	1	2	3
0,25%, підлога	ріст наявний	ріст наявний	ріст наявний
стіна	ріст наявний	ріст наявний	ріст відсутній
0,5%, підлога	ріст наявний	ріст наявний	ріст відсутній
стіна	ріст наявний	ріст відсутній	ріст відсутній
1,0%, підлога	ріст наявний	ріст відсутній	ріст відсутній
стіна	ріст відсутній	ріст відсутній	ріст відсутній

Одержані результати свідчать, що деззасіб «ГК-10» є ефективним у концентрації 0,5% за експозиції 180 хвилин та у концентрації 1,0% за експозиції 120 хвилин для санації та профілактичної дезінфекції приміщень для тварин.

Висновки

1. Знезаражуючі бактерицидні концентрації деззасобу «ГК-10» за експозиції 10 та 30 хвилин становлять відносно *E. coli* 0,19 і 0,14%, *S. aureus* – 0,27 і 0,19% та *B. subtilis* (вегетативна форма) – 0,37 і 0,27%, відповідно.

2. Знезаражуюча дія даного деззасобу відносно тест-культур *E. coli* та *S. aureus* у 5,38 і 2,74 раза, відповідно більша від фенолу.

3. В присутності білка активність досліджуваного деззасобу знижується в 6,45 раза.

4. Деззасіб «ГК-10» є ефективним у концентрації 0,5% за експозиції 180 хвилин та у концентрації 1,0% за експозиції 120 хвилин для санації та профілактичної дезінфекції приміщень для тварин, які досконало підготовлені для її проведення.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження дезінфікуючого засобу на токсичність.

References

Kozlovska, G.V. (2016). Sensitivity of intestinal yersiniosis to disinfectants. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 18, 3(71), 144–147. doi:10.15421/nvlvet7132.

Metodychni rekomendatsii (2010). *Metody vyznachennia ta otsinky pokaznykiv bezpeky i yakosti dezinfikuiuchykh, myino-dezinfikuiuchykh zasobiv, shcho zastosovuiutsia pid chas vyrobnytstva, zberihannia, transportuvannia ta realizatsii produktii*

tvarynnoho pokhodzhennia. Zatverdzeni Derzhkomitetom vetmedytsyny Ukrainy protokol № 1 vid 23.12.2009 roku. *Veterynarna dezinfektsiia (Instruktsiia ta metodychni rekomendatsii)*. Kyiv, 65–152 (in Ukrainian).

Prokudina, N. (2014). Dezinfektant krashche vybraty vysokoaktyvnyi, bahatofunktsionalnyi, z prolonhovanoiu diieiu, bezpechnyi dlia liudyny y ptytsi. *Nashe ptakhivnytstvo*. 11, 12–16 (in Ukrainian).

Smolynets, I.B., Gutty, B.V., Khariv, I.I., Petryshak, O.Y., & Lytvyn, R.I. (2016). Pharmaceutical marketing: objectives and types. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 18, 2(69), 151–154 doi:10.15421/nvlvet6929.

Tishyn, O.L., Kopijchuk, G.T., Khomiak, R.V., Khyrivskyi, O.V., & Orynychak, T.V. (2017). Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Arquadez-plus». *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 19(78), 68–73. doi:10.15421/nvlvet7814.

Tishyn, O.L., Kopijchuk, G.T., Khomiak, R.V., Khyrivskyi, O.V., Danko, M.M. (2017). Bactericidal and disinfective properties of disinfectant «Alkisept-100». *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 19(73), 61–65. doi:10.15421/nvlvet7313.

Tishyn, O.L., Velychko, V.O., & Khomiak, R.V. (2016). Dezinfikuiuchi zasoby virulitsydney dii na rynku Ukrainy. *Naukovo-tekhnychnyi biuleten Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i instytutu biolohii tvaryn*. 17(2), 356–364 (in Ukrainian).

Vershniak, T.V. (2010). Dezinfektanty. *Ahrobiznes sohodni*. 13(188), 33–36 (in Ukrainian).